

ARTA training

6-4-2013

Ir. Bureau Vanderveen

Copyright 2013: ir. bureau Vanderveen

Inhoud:

- 1) **Instelling** ARTA en STEPS voor ijking, fs, f-bereik, weging, resolutie, FFT
- 2) **ARTA Spectraal analyse –Spa-**
- 3) **ARTA Fr1 en Fr2**
- 4) **ARTA Impuls responsie –Imp-**
- 5) **STEPS instellingen**
- 6) **STEPS Magnitude, Phase en Distortion**
- 7) **STEPS Distortion vs Amplitude**
- 8) **STEPS Linearity function**
- 9) **LIMP instellingen en meting**



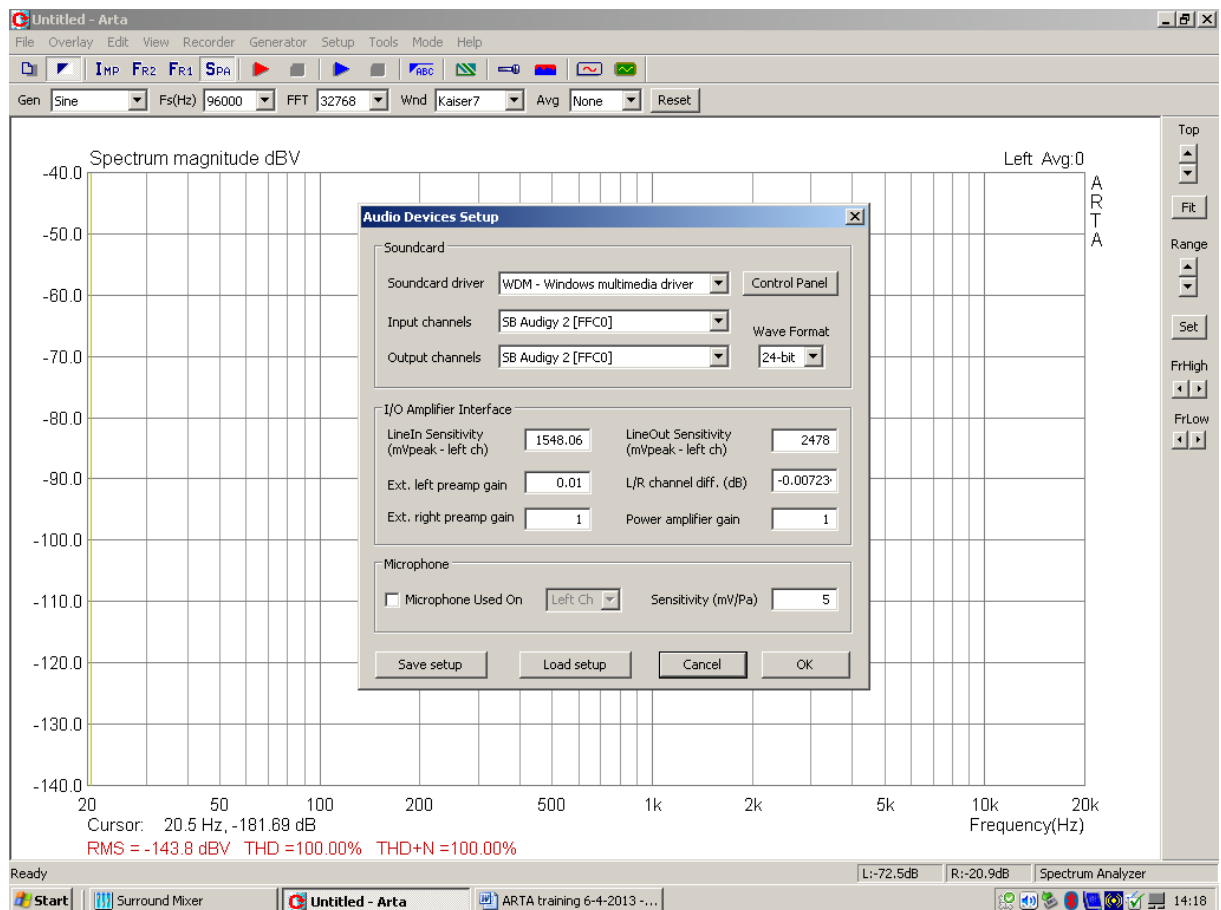
1: Instelling ARTA en STEPS

1-1: IJKING

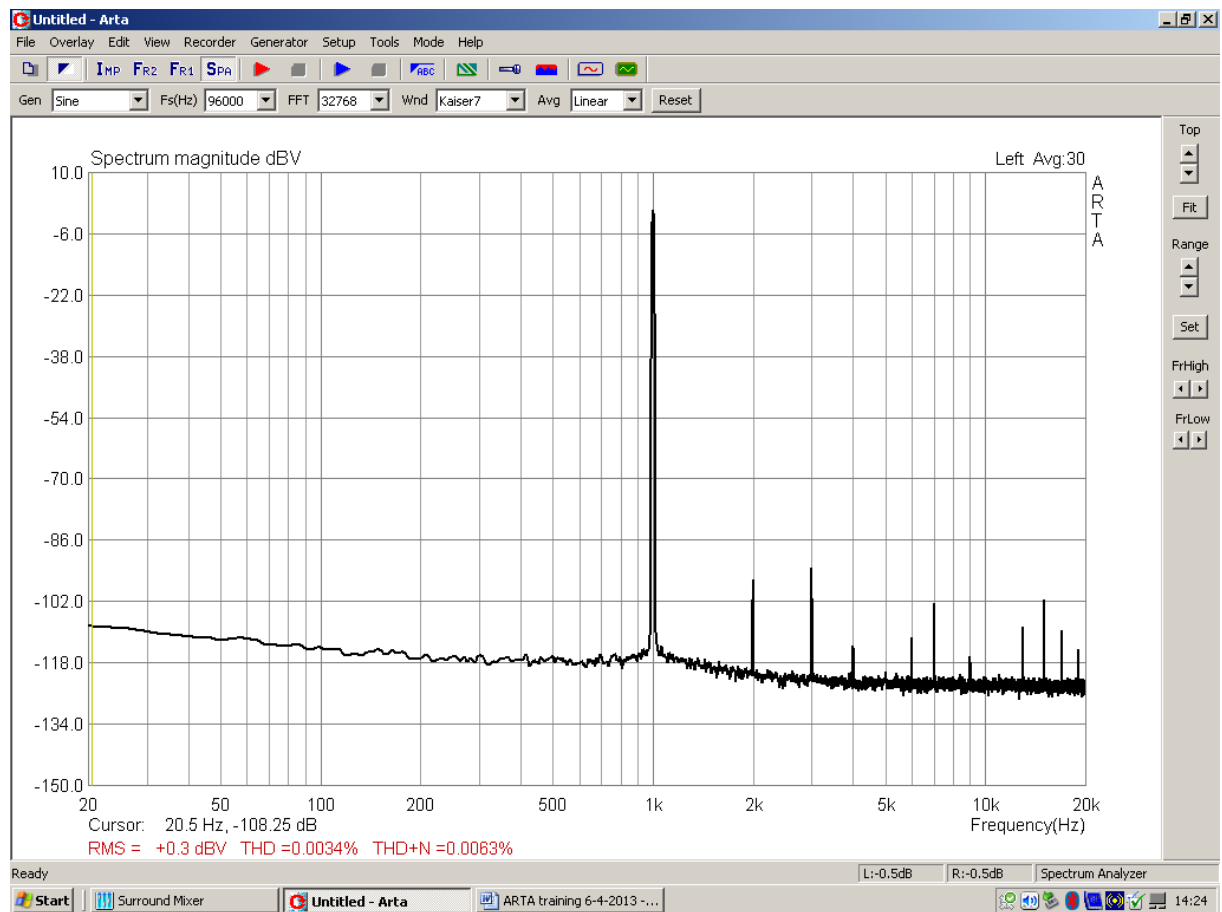
- Zie manual, nodig een AC-voltmeter, 400 Hz toongenerator.
- Doe dit in **setup** → **audio devices** voor juiste verbinding met de juiste sound card.
- Doe dit in **setup** → **calibrate devices** voor de juiste ijking.
- Schakelaar bij kanalen 1 en 2 staan daarbij op OFF en GAIN op 1.
- De output regelaar staat helemaal rechtsom, op stand Cal.

1-2: Fs, F-bereik, WEGING, RESOLUTIE, FFT

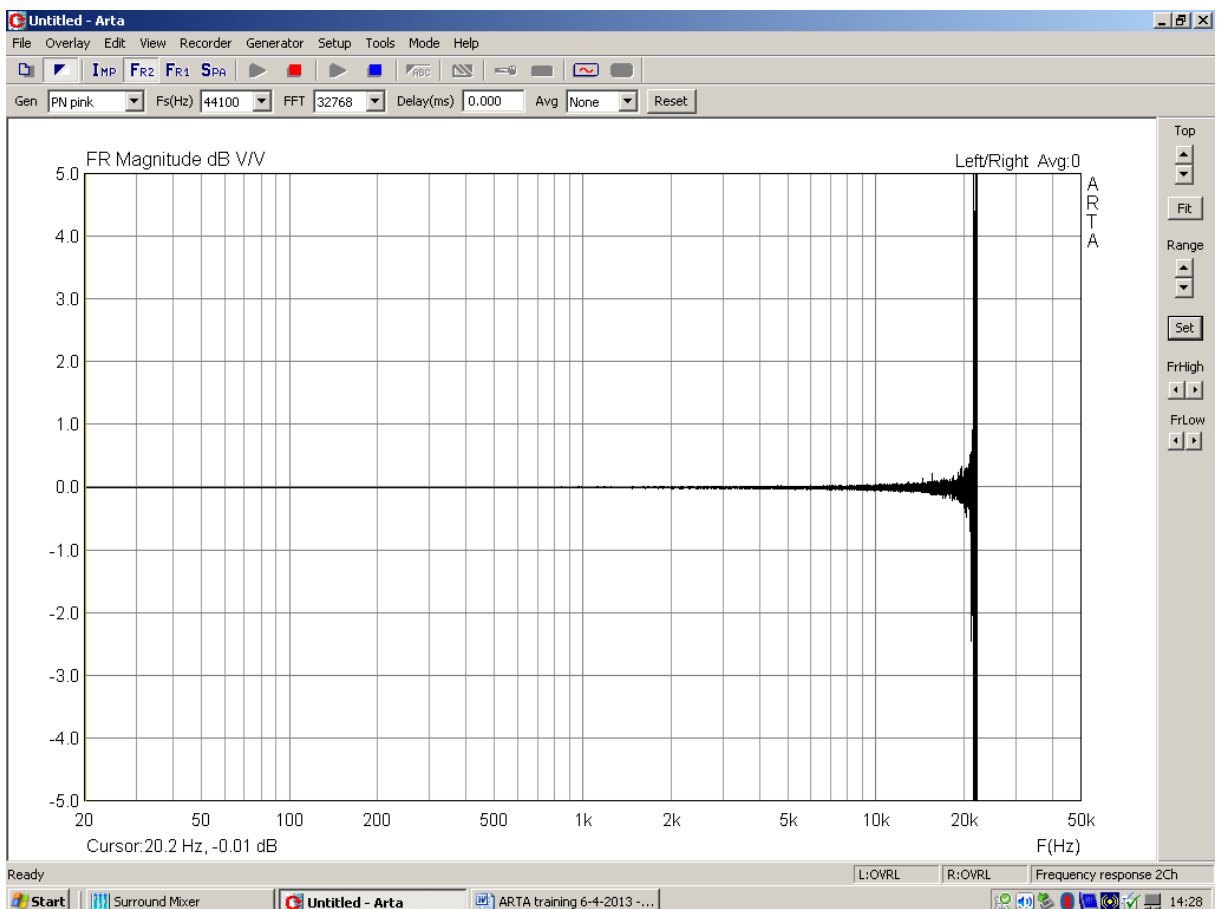
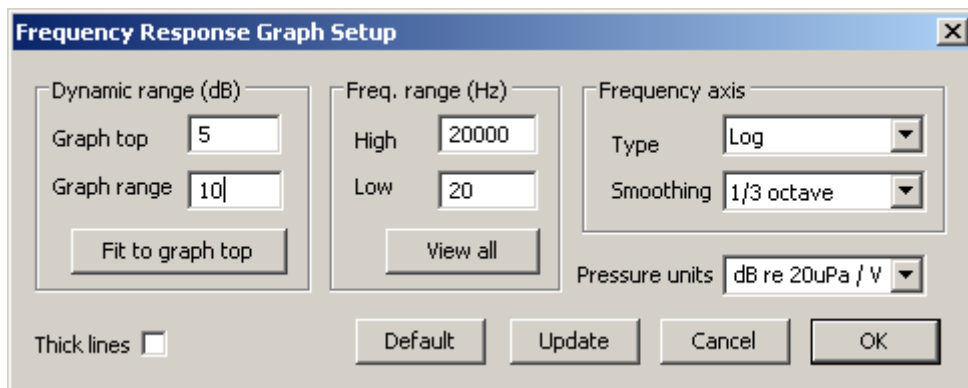
- F_s** meestal op 44,1kHz; 48 kan ook, 88 en 96 hangt af van je soundcard.



b) Zet op je meetkast beide schakelaars op ON, GAIN = 1, output regelaar op Cal.



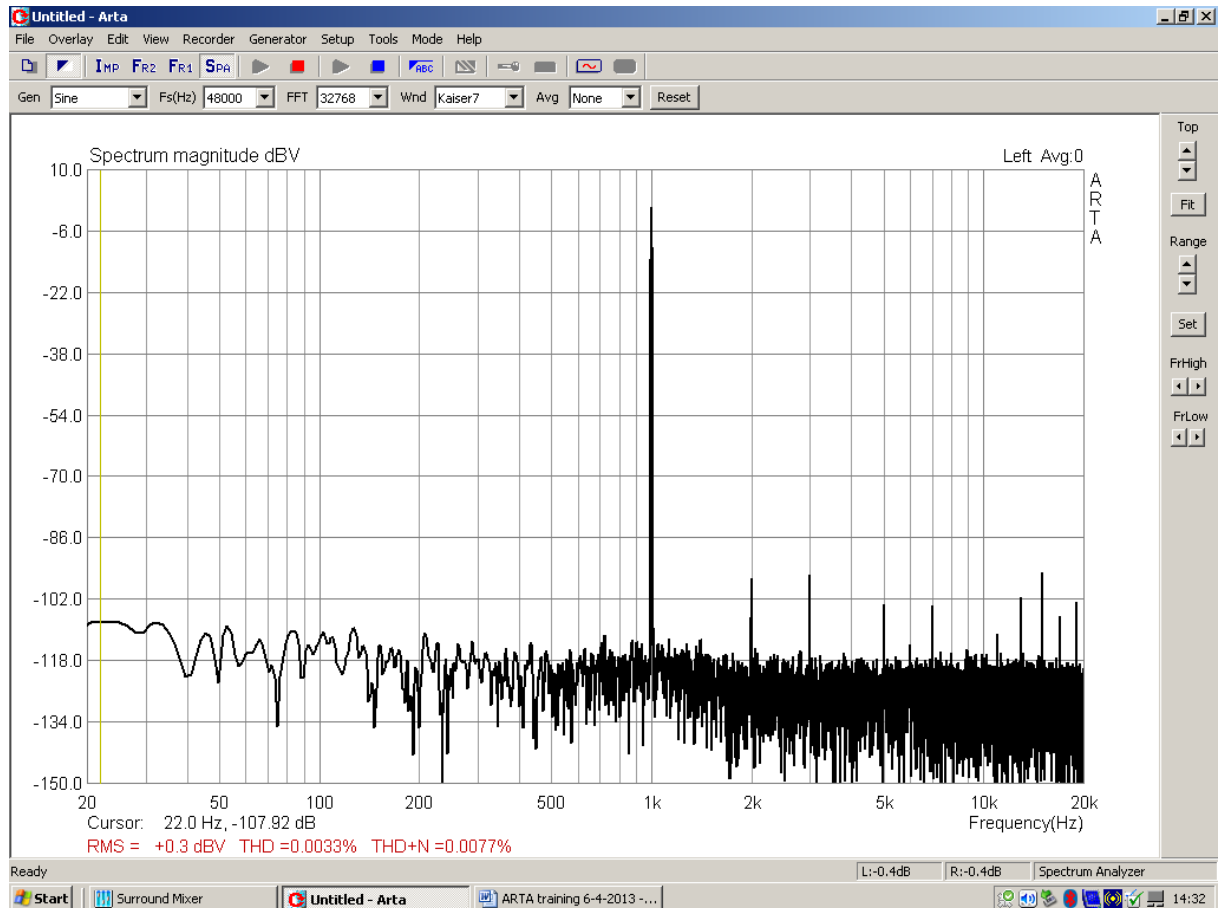
- c) Kies **Fr2**, ga meten, gebruik **Avg = none**, zet **FrHigh** (rechts naast grafiek) op bijvoorbeeld 50 kHz.
- d) Ga meten, en controleer nu of verschillende **F_s** keuzes je een groter **frequentiebereik** geven dan 20 kHz. If not, dan is je uitgang op 20 kHz begrensd (meestal het geval); blijf dan bij 44,1 kHz of 48 kHz sampling. Kies **Graph-Range** op 10dB (1 dB per hokje).
- e) Bekijk ook hoeveel stoorsignalen er ontstaan. Kies die **F_s** die de minste stoorsignalen oplevert.



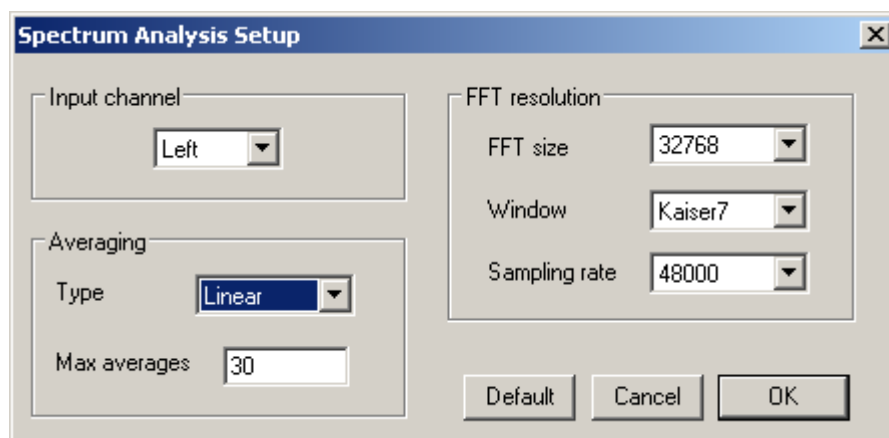
f)

g) Met **setup** → **audio devices** kun je de **resolutie** instellen, 16 of 24 of 32 bits. Onderzoek dit met **Spa**, of daarbij je ruisvloer omlaag gaat. If not, blijf dan bij 16 bits.

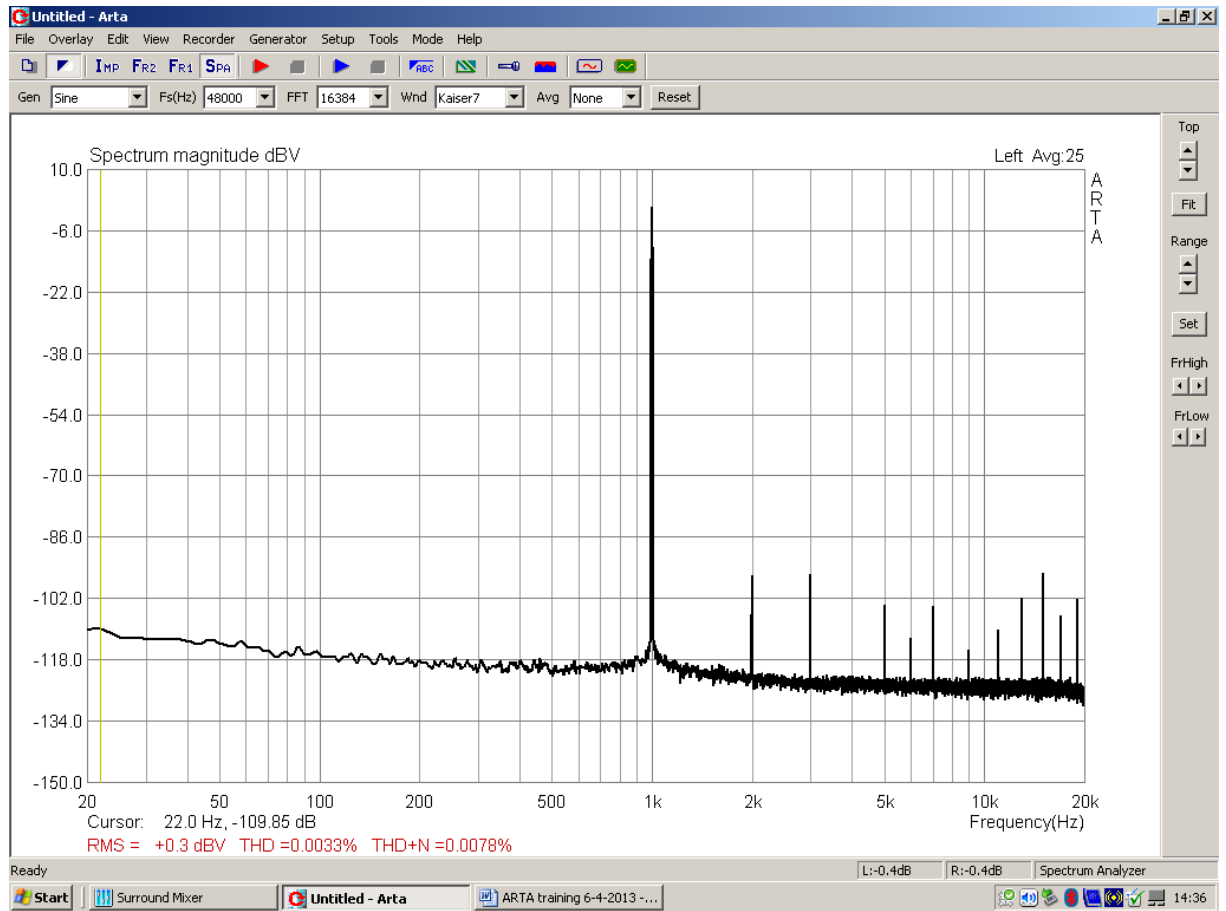
h) **Weging** wordt aangeduid met **Window**. Ik gebruik **Kaiser 7**



i) middelen (**Max. averages**) op 30 x is meer dan voldoende



- j) **FFT** zet ik op 16384; dan is de meting voldoende snel en zie je voldoende details.



- k) De instellingen van **ARTA** moet je ook in **STEPS** aanbrengen

2: ARTA SPECTRAAL ANALYSE –Spa-

- a) **Setup → Measurement → Max averages = 30**
b) **Generator → Setup → 1000 Hz** en onderaan bij **user: 18500 en 19500 (Hz)**. Zet **Multitone level** (rechts) 6dB lager dan **Level** (links)

Generator Setup for Continuous Signals

Sine / square generator

Frequency (Hz)

Level (dB FS)

RMS Voltage: 0.879562 V

Dither Level

Multitone and noise generator

PN Pink cut off

Level (dB FS)

Multitone

Two sine generator

☐ Def1

☐ Def2

☒ User :

- c) **Setup → Spectrum scaling: Kies dB(V,SPL)** en vink aan bij **Distortion: THD, THD + noise, IMD**

Spectrum Scaling

Scaling

☐ dB FS ☒ dB (V, SPL) ☐ PSD

Voltage units

Pressure units

Power

Weighting

Show RMS Level ☒

Distortion

☒ THD ☐ Normalize with full power

☒ THD+ N Low cut-off

☒ IMD ☐ 2nd and 3rd order IMD

☐ Multitone TD+N ☐ Frequency weighting

- d) **Setup → Audio devices:** als je de **Gain** verandert op je meetkast, moet je die instelling ook alhier doorgeven.

Audio Devices Setup

Soundcard

Soundcard driver: WDM - Windows multimedia driver Control Panel

Input channels: SB Audigy 2 [FFC0] Wave Format: 16-bit

Output channels: SB Audigy 2 [FFC0]

I/O Amplifier Interface

LineIn Sensitivity (mVpeak - left ch): 1548.06 LineOut Sensitivity (mVpeak - left ch): 2478

Ext. left preamp gain: 0.1 L/R channel diff. (dB): -0.00723

Ext. right preamp gain: 1 Power amplifier gain: 1

Microphone

☐ Microphone Used On Left Ch Sensitivity (mV/Pa): 5

Save setup Load setup Cancel OK

Eindversterker meten:

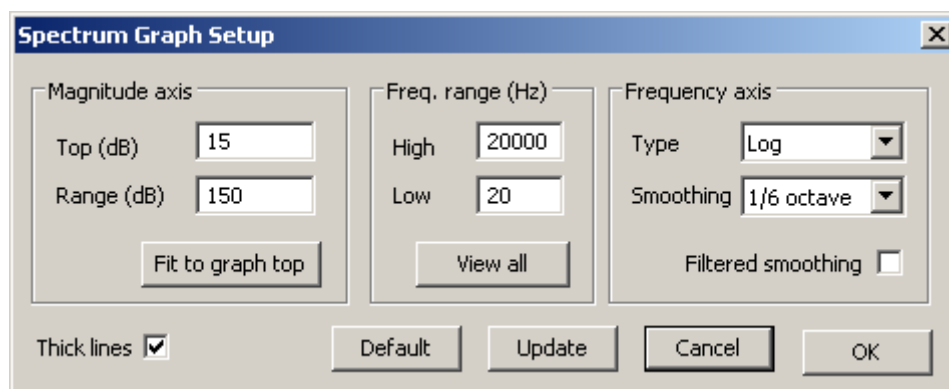
e) GAIN-L op 0,1 ; GAIN-R op 1 ; rechter schakelaar ON

f) **Regel met de output regelaar bij 1000Hz af op +9dBV aan de versterker uitgang.**

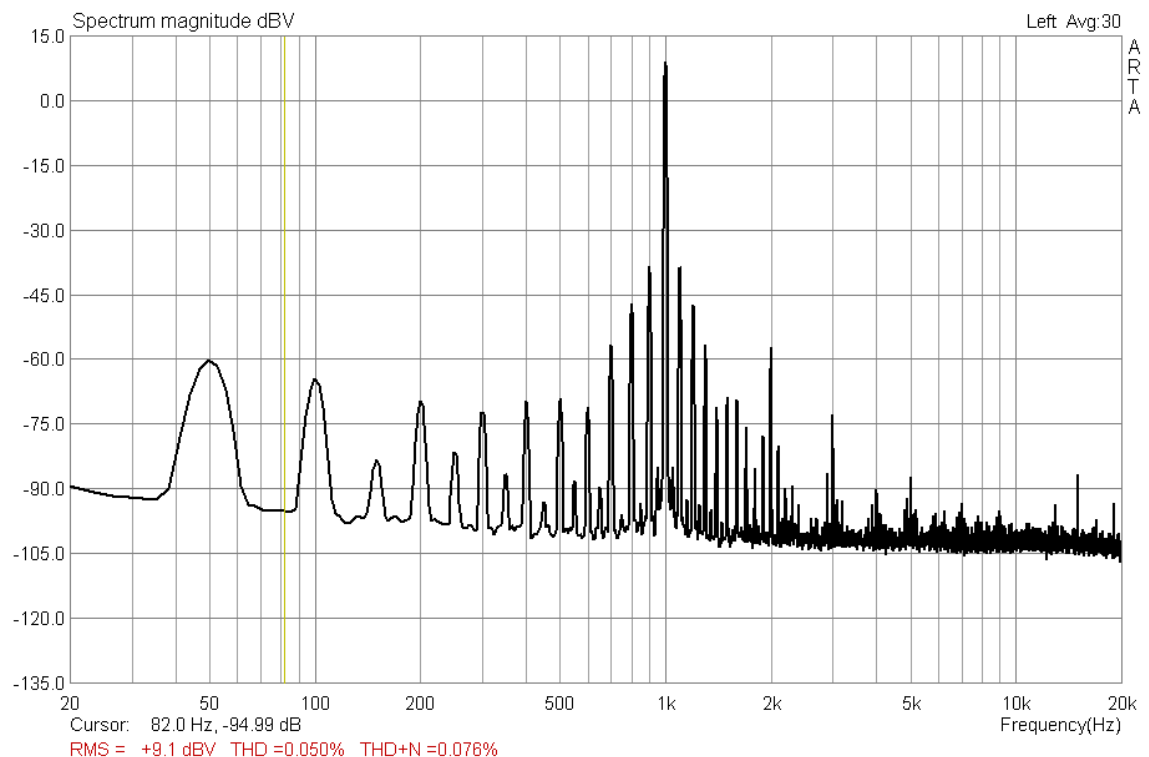
Verander deze instelling niet meer voor de metingen Fr1 en Fr2 en Imp.

Ga je later verder meten in Steps, dan moet je deze instelling ook niet wijzigen.

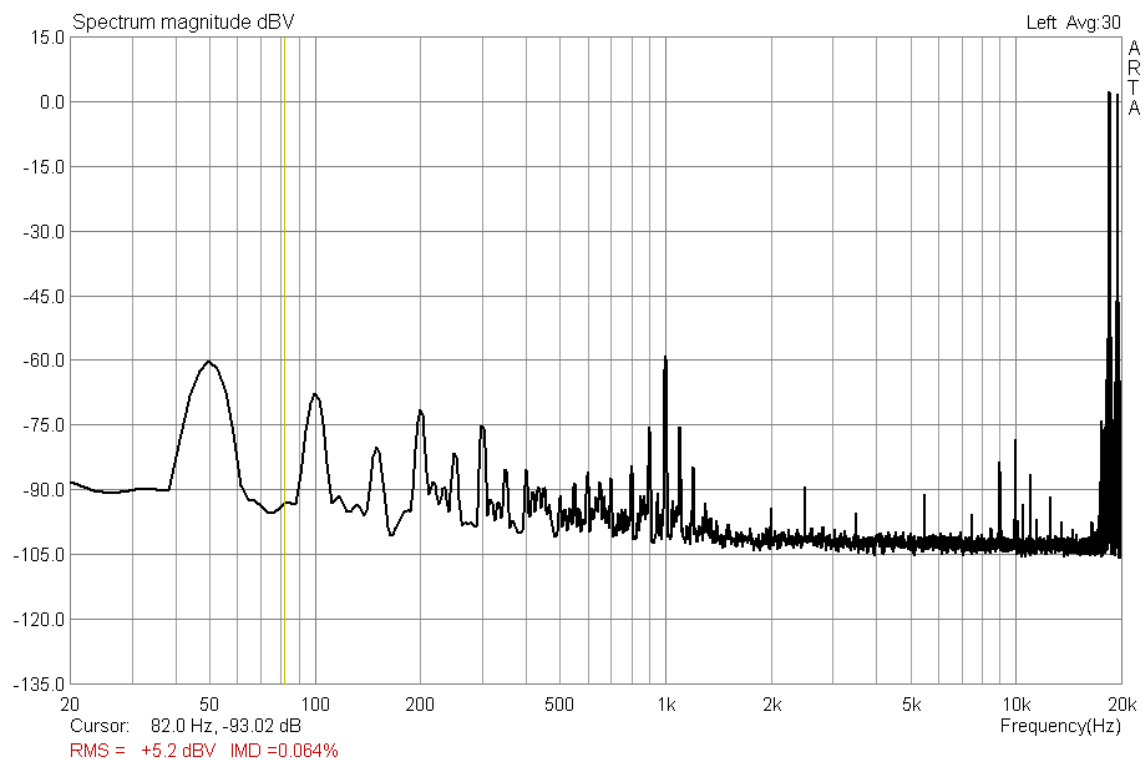
+9dBV = $10^{9/20} = 2,82$ Vrms en dat is in 8 Ohm $2,82^2/8 = 1$ W en 2 W in 4 Ohm. Dit is meten op luisterniveau bij +/- 90dB-SPL !!



g) **Range (dB) = 150** geeft prettige verticale schaal; **Top = 15 dB**



h) Schaling en interpretatie van THD en IMD: maak aantekeningen



Meting met 18500 en 19500 Hz.
Deze gebruik ik het meeste,
maar andere Testtonen kunnen ook.
Zie volgende bladzijde.

- i) Meten met dubbeltonen van 1500 en 2000 Hz toont goed aan of je ook intermodulatie “naar boven” hebt.

Generator Setup for Continuous Signals

Sine / square generator

Frequency (Hz) 1000

Level (dB FS) -6

RMS Voltage: 0.879562 V

Dither Level None

Multitone and noise generator

PN Pink cut off 20

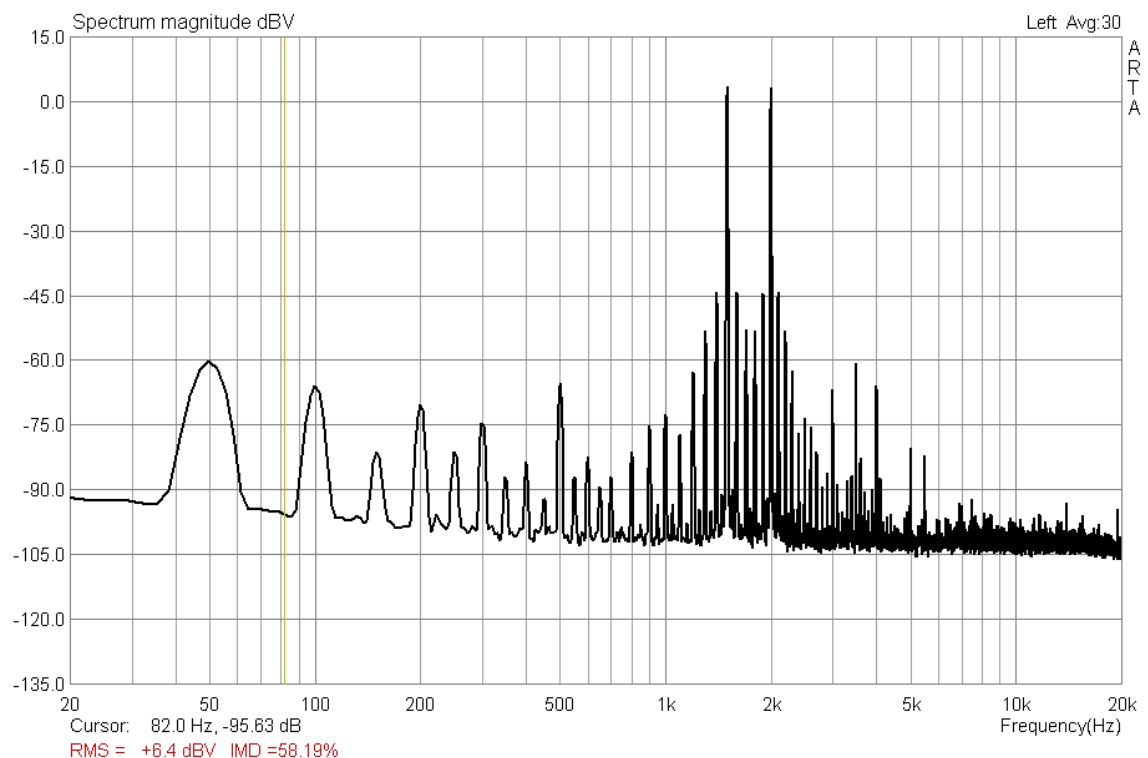
Level (dB FS) -12

Multitone Wideband

Two sine generator

	Freq1	Freq2	Magn
<input type="radio"/> Def1	13 kHz	14 kHz	1 : 1
<input type="radio"/> Def2	250 Hz	8 kHz	4 : 1
<input checked="" type="radio"/> User	1500	2000	1 : 1

Default Cancel OK



3: Fr1 en Fr2

a) Instelling zoals bij Spa

b) ~~Fr1 meet de frequentie karakteristiek zonder enige interne controle van de geluidskaart. Ik raad af deze te gebruiken.~~

c) Fr2 gebruikt het rechter kanaal om het signaal te meten dat naar de versterkingang gaat. Het linker kanaal meet het versterker uitgangssignaal. Beide kanalen meten via dezelfde geluidskaart en het is aannemelijk dat fouten in de geluidskaart zowel rechts als links aanwezig zijn en gelijk zijn. Door de volgende -deling- (zie d) worden deze eventuele fouten geneutraliseerd.

d) Dan vindt intern de volgende berekening plaats:

$$A = \text{amplification} = 20 * \log (V_{\text{uit}} / V_{\text{in}}) \quad [\text{dBV/V}]$$

Voorbeeld: je leest af bij 1000 Hz: $A = 22,3 \text{ dBV/V}$.

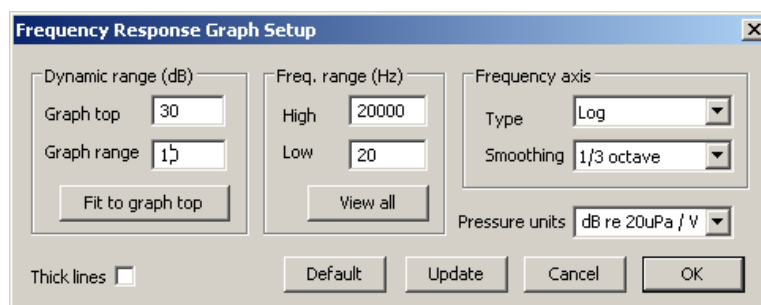
De versterking bedraagt dan $A = 10^{22,3/20} = 13,03$ keer.

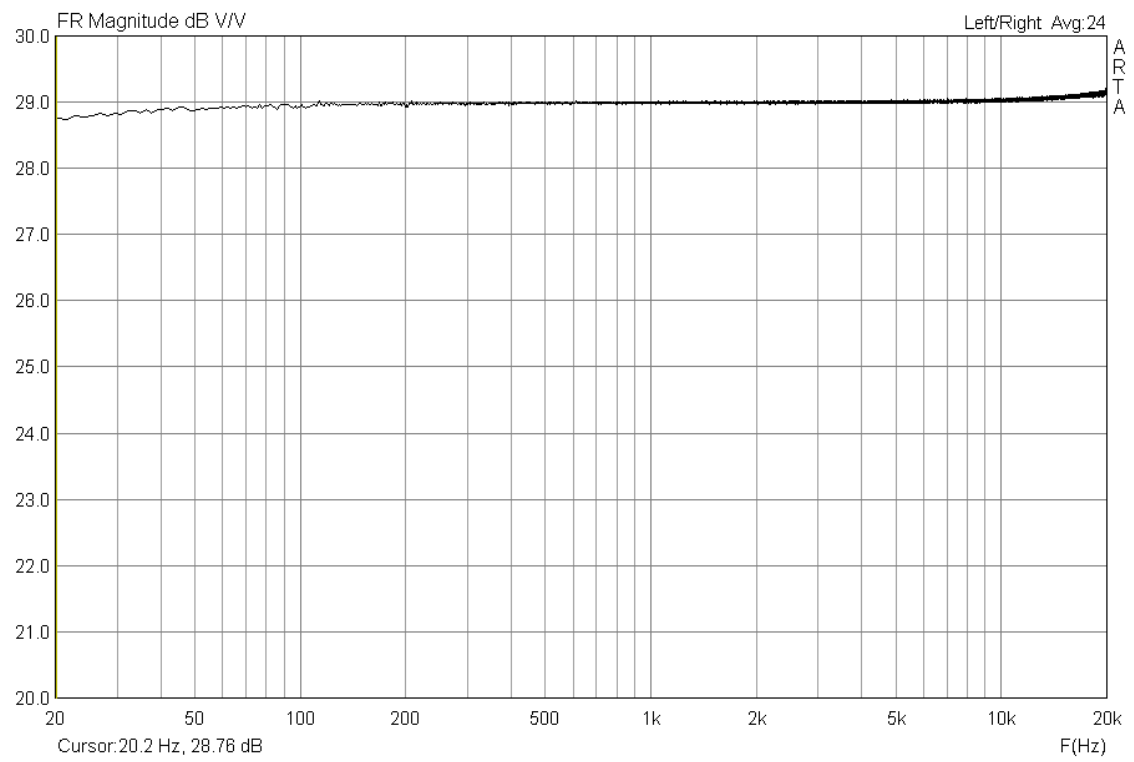
e) Links boven, kies **Gen = PN pink** = periodic noise roze. Dit is een ruissignaal dat een frequentie inhoud heeft zoals muziek, waardoor de versterker (met eventueel aangesloten luidspreker) niet overbelast wordt.

f) Voordeel is dat nu alle frequenties tegelijk op niveau worden aangesproken, zoals bij muziek ook gebeurt.

g) **Meting en interpretatie:** maak aantekeningen

h) Kies de verticale as op 1dB per hokje (**graph-range = 10 dB**)





4: Impuls responsie Imp

- a) Druk de rode meetknop (pijltje) eenmalig in
- b) Kies **Sweep** als meetsignaal voor versterkers
- c) Kies **MLS** als meetsignaal voor luidsprekers
- d) Kijk in de sectie **Sweep – recorder** (rechter instelling)
Je kunt daar aanvinken: **dual channel measurement mode**
Als je die aanvinkt, dan werk je geluidskaart fouten weg (net als bij Fr2), maar je krijgt laagfrequent artefacten op je dak (krom lopende heuvels in je Burst-Decay figuur.
Probeer dit uit: ik denk dat NIET-aangevinkt meestal beter is.
- e) De meting is als een **pistoolschot-sigitaal = Dirac-puls** door je versterker. Hoe reageert de versterker op deze puls? Gaat hij naslingeren enzovoort?
- f) **Burst Decay** (derde knopje van rechts, rechts boven) is voor ons het belangrijkste, omdat we daar goed voedingsresten en resonanties kunnen zien.
- g) **Meting en interpretatie:** maak aantekeningen

Impulse response measurement / Signal recording

Periodic Noise Sweep **MLS** External excitation

Sweep generator

Sequence length 256k

Sampling rate (Hz) 44100

Time constant: 5944.31 ms

Output volume -6

Log-frequency sweep ☒

Generate voice activation ☐

Recorder

Preferred input Left

Dual channel measurement mode ☐

Invert phase of input channel ☐

Number of averages 1

Filter dual channel impulse response ☐

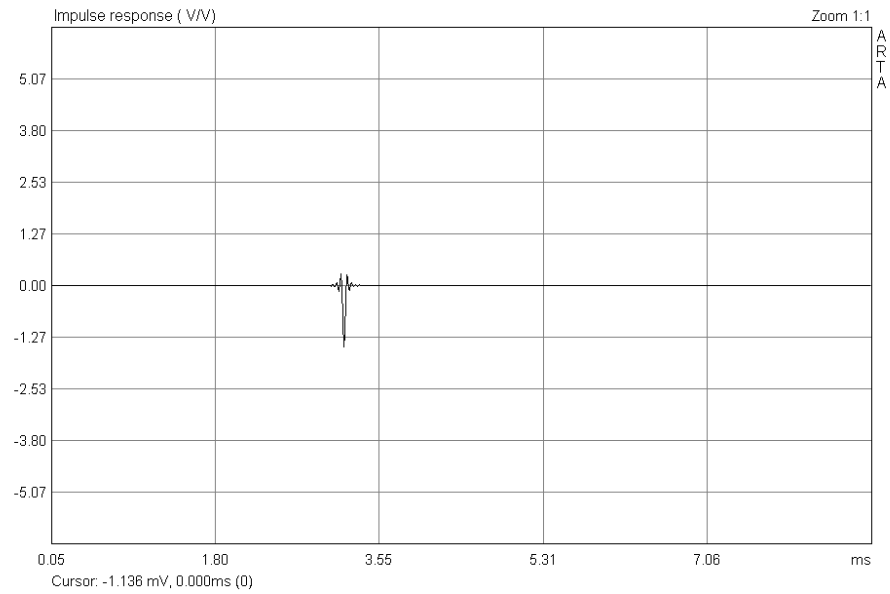
Record

Center peak of impulse response ☐ Close after recording ☒

L	-70	-50	-30	-10	dB
R	-80	-60	-40	-20	dB

Default

OK Annuleren



Burst Decay Setup

Magnitude Axis

dB range (10-70 dB)

☐ Use FR compensation

Periods Axis

Max. number of periods

Points per period

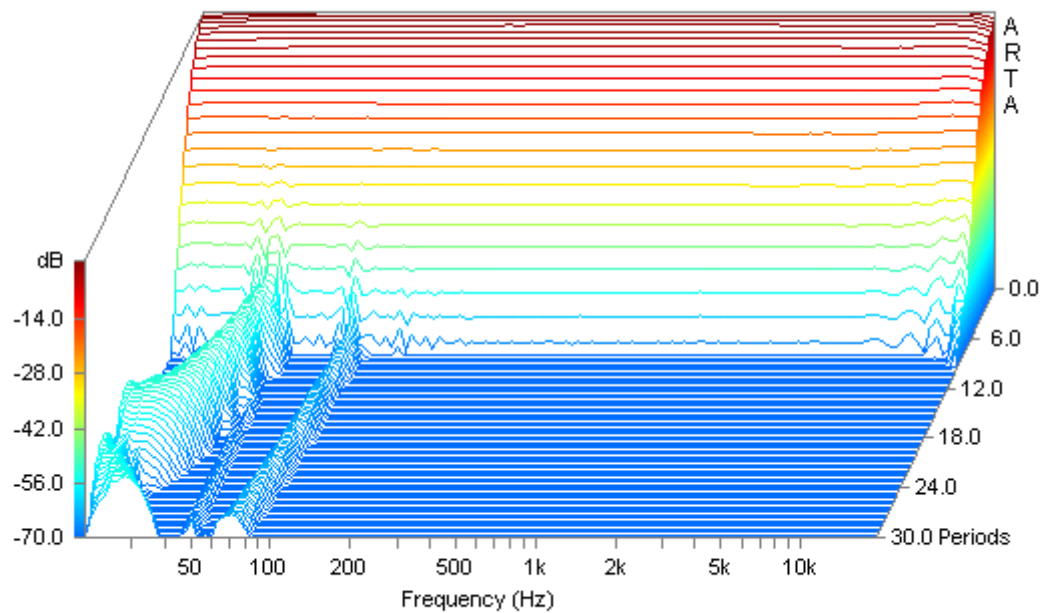
Frequency Axis

Low (Hz)

High (Hz)

Time-frequency Resolution

Burst Decay



ALARM 70Hz

5: STEPS instellingen

Setup → Measurments: keuze tussen **Single Channel-Level** en **Dual Channel-Frequency response**. Als je wilt weten hoeveel Volt (dBV) het signaal heft, kies dan "Single". De fouten van de geluidskaart worden NIET weggewerkt. Wil je de verhouding tussen in- en uitgangen (is amplification in dBV/V), kies dan "Dual". Beide methoden zijn zinvol.

Measurement Setup

Measurement System

Dual channel - Frequency response

Response channel: Left

Sampling frequency (Hz): 96000

Min. integration time (ms): 200

Transient time (ms): 200

I/O delay (ms): 0

Intra burst pause (ms): 200

Set current response as overlay ☐

Stepped Sine Generator

Start frequency (Hz): 20.00

Stop frequency (Hz): 40000.00

Frequency increment: 1/6 octave

Generator level (dB re FS): -6

Test frequency (Hz): 1000

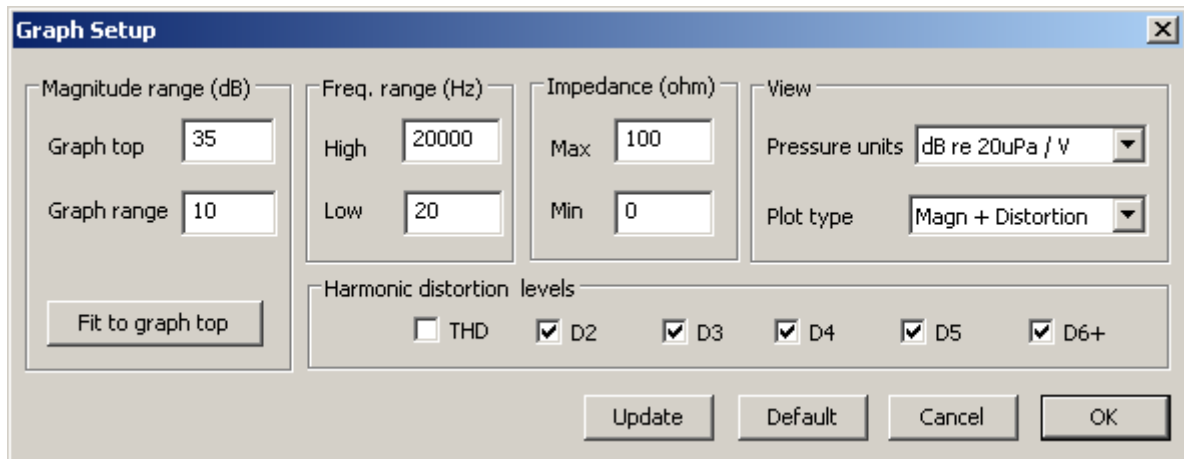
Mute generator switch-off transients ☒

Generate Default Cancel OK

L | -70 | -50 | -30 | -10 | dB
R | -80 | -60 | -40 | -20 | dB

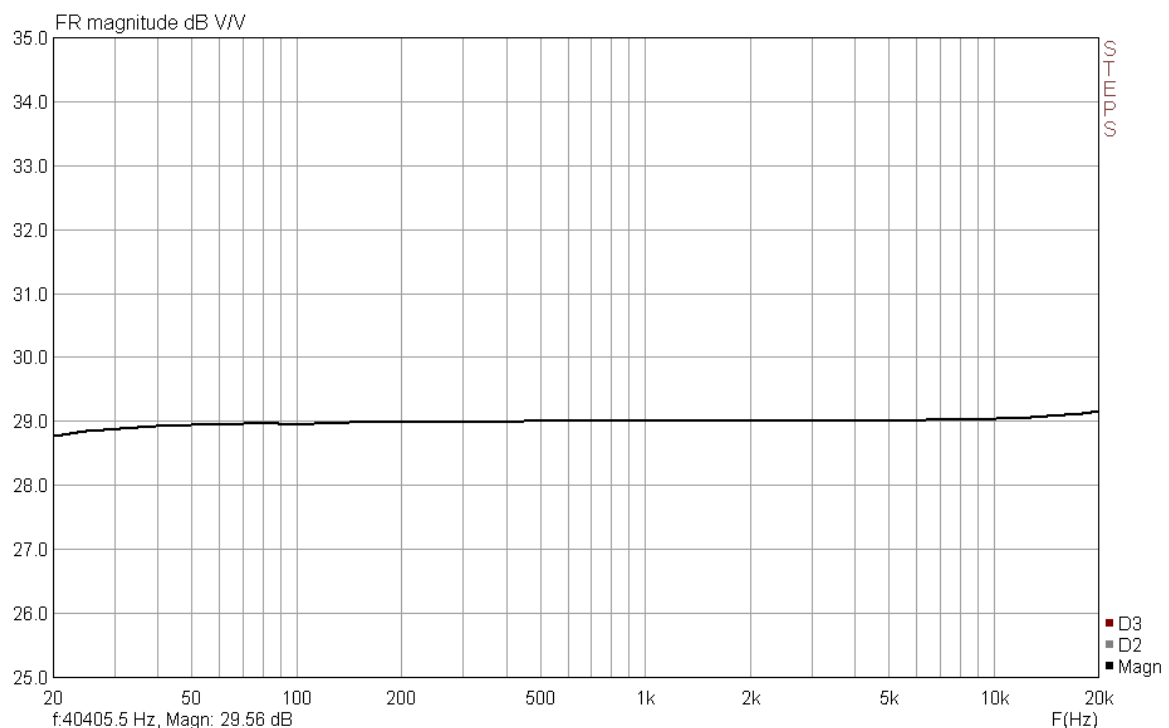
6: Magnitude, Phase en Distortion

- M+P** is magnitude (grootte) en phase (fase). Dual channel is hierbij nodig als keuze omdat Phase een referentie nodig heeft. Check deze meting eerst intern (linker schakelaar op ON, geen apparaat aansluiten) of de phase wel keurig nul blijft. If not, vergeet dan de phase meting, want intern is dan een "bug".
- Zet de verticale as op **1dB/div** (1 dB per division = hokje), anders kun je niet goed interpreteren.

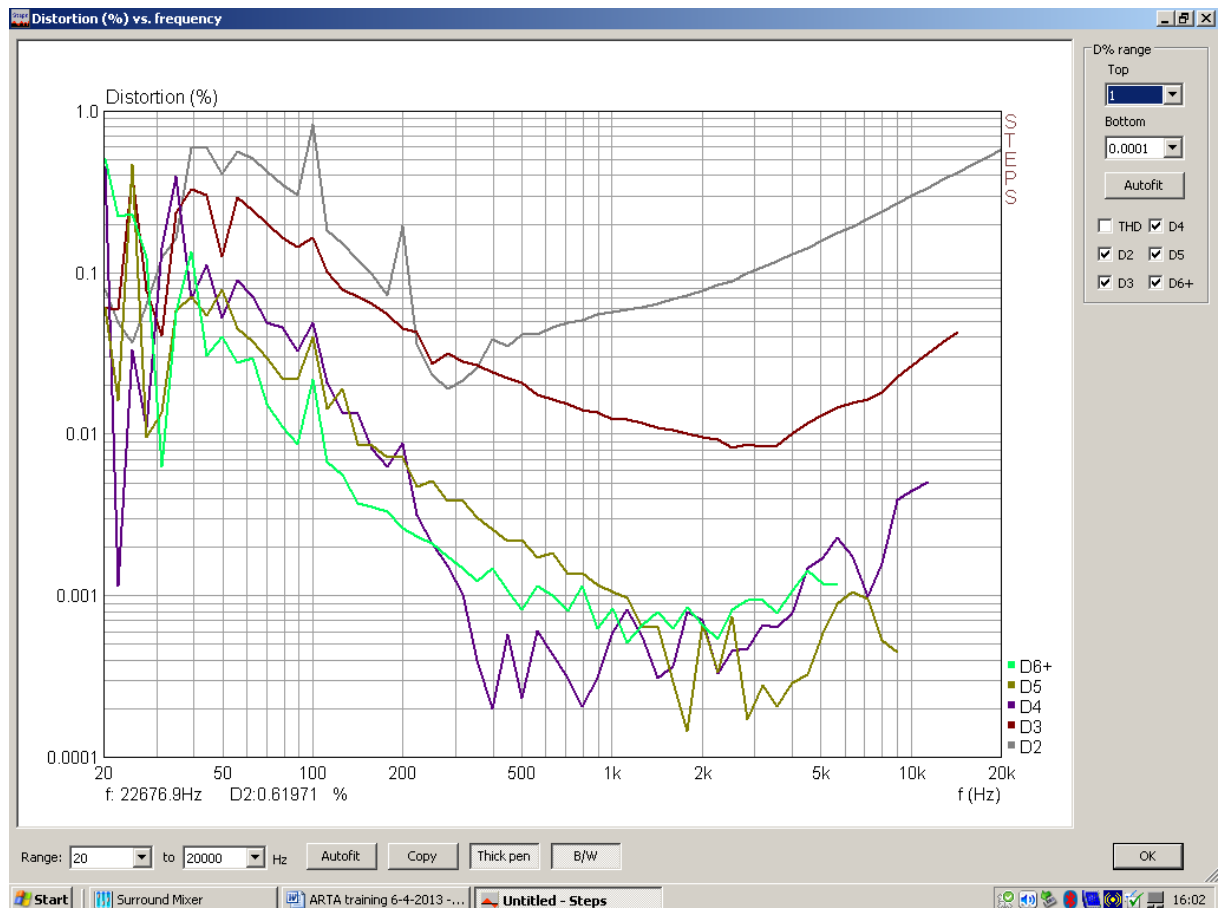


The 'Graph Setup' dialog box contains the following settings:

- Magnitude range (dB):** Graph top: 35, Graph range: 10. A 'Fit to graph top' button is present.
- Freq. range (Hz):** High: 20000, Low: 20.
- Impedance (ohm):** Max: 100, Min: 0.
- View:** Pressure units: dB re 20uPa / V, Plot type: Magn + Distortion.
- Harmonic distortion levels:** THD (unchecked), D2 (checked), D3 (checked), D4 (checked), D5 (checked), D6+ (checked).
- Buttons: Update, Default, Cancel, OK.

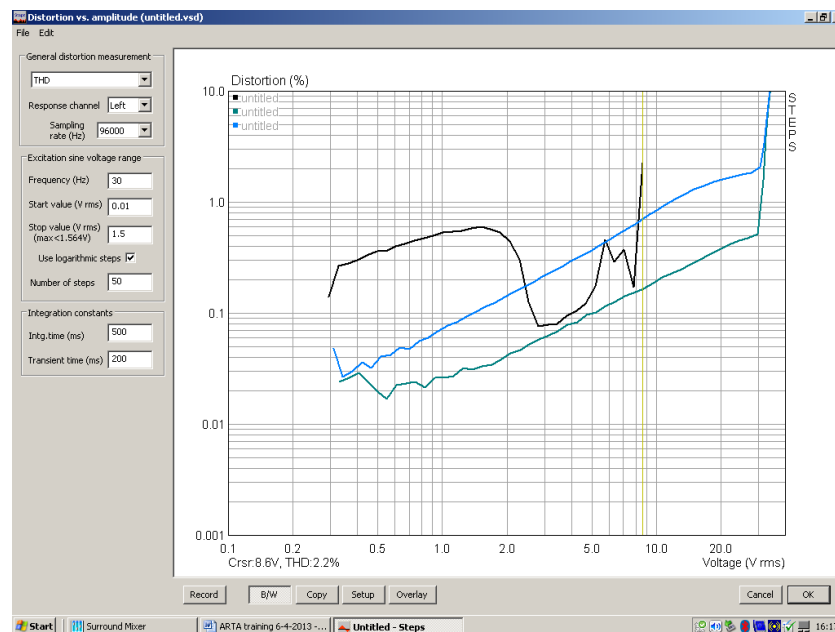


- c) **D%** geeft de vervorming in procenten. Dit is erg nuttig. Gebruik alle harmonischen voor interpretatie.
- d) **Let op:** omdat je de output regelaar niet veranderd hebt, meet je nog steeds bij +9dBV.
- e) **Tijdsduur van meting:** 1/6 of 1/12 octaaf stappen zijn meestal nauwkeurig genoeg en duren niet al te lang.
- f) **Meting en interpretatie:** maak aantekeningen



7: Distortion versus amplitude

- a) **Record** → kies **Distortion vs Amplitude**
- b) **Nu mag je de output regelaar nagenoeg naar maximum draaien**, want je gaat stapsgewijs het signaal opvoeren tot maximaal volume (versterker oversturing)
- c) Controleer vooraf of je de **GAIN-L** op het goede bereik hebt staan. Levert de versterker bijvoorbeeld 100 Watt in 4 Ohm, dan is de uitgangsspanning $V_{out} = (P \cdot Z_L)^{0,5} = \text{wortel } 400 = 20 \text{ Vrms}$. **Gain MOET nu op 0,01**, want dan kun je tot 100 V verwerken.
- d) Verricht metingen bij 30 Hz, 1000 Hz en 7000 Hz.
30Hz omdat dan de uitgangstrafo getest wordt
1000Hz omdat iedereen dat doet
7000Hz omdat je dan de 3-e harmonische (21kHz) net mee meet
Zet deze metingen in één figuur via **Overlay**
- e) Let op, de meting bij 30 Hz loopt lange tijd horizontaal omdat daar hoofdzakelijk brom wordt gemeten. Alleen het stijgende deel is van betekenis (net als bij de andere frequenties).
- f) **Meting en interpretatie:** maak aantekeningen



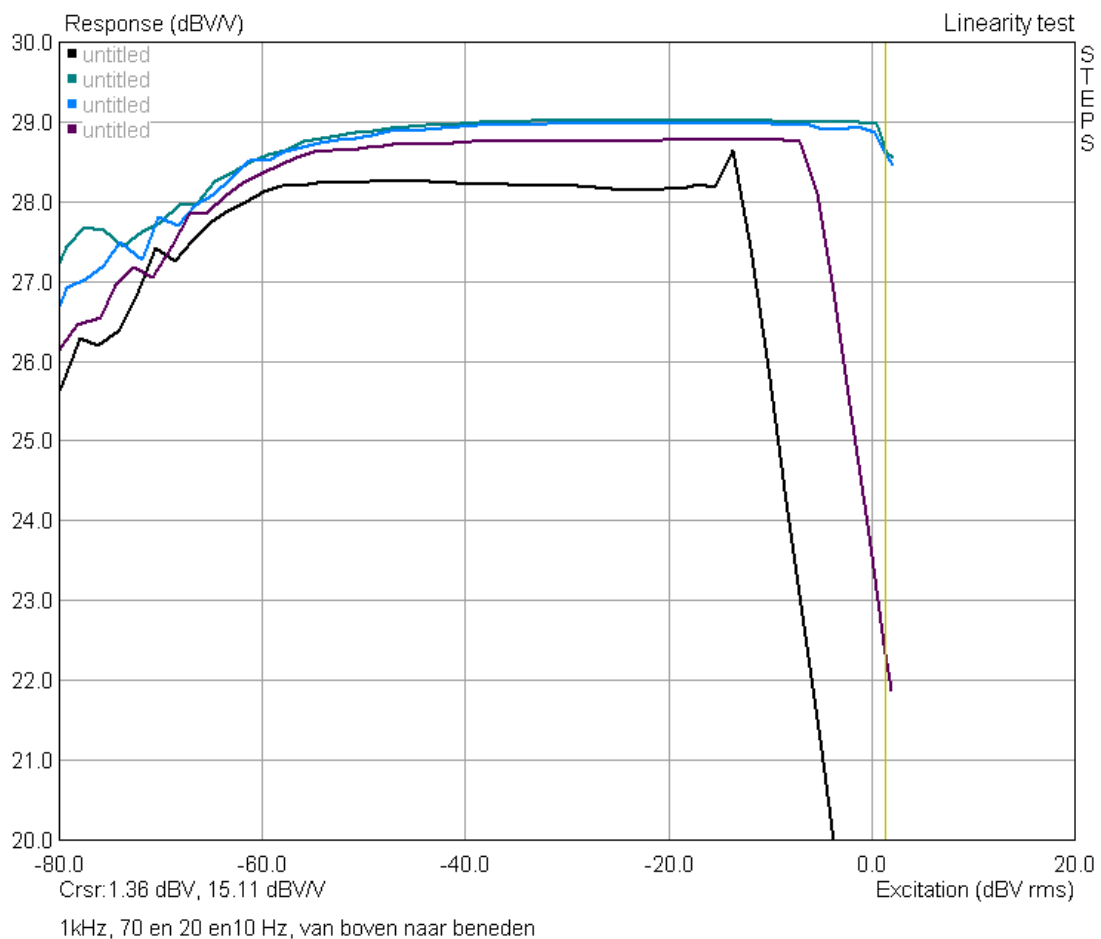
30Hz 7kHz en 1kHz van boven naar beneden:

Commentaar op deze meting:

*30 Hz toont voedingsinstortgedrag (zwart)
7kHz toon asymmetrie in OPT (blauw) ligt hoger dan groen,
dus toename THD als f groter wordt.
1kHz (groen) is zoals gewoonlijk perfect en nietszeggend*

8: Linearity function

- Dit is een Dual Channel meting; de versterking **A** (in dBV/V) wordt bepaald. Linker GAIN op 0,01 (als voorbeeld). Rechter GAIN op 1. Linker schakelaar op OFF
- Kies als meetfrequenties **1000, 70, 20 en 10 Hz** die je via OVERLAY in één figuur zet.
- Doe eerst een **proefmeting** (bij 1000 Hz) om te zien of je output regelaar wel voldoende ver open staat om de versterker tot oversturing te brengen.
- Deze meting zegt alles over de **kwaliteit van het staal** van de kern van de uitgangstransformator. Zie mijn artikelen en studies.
- Meting en interpretatie:** maak aantekeningen



9: Limp

- Zet $GAIN-L = GAIN-R = 1$
- Zet beide schakelaars op ON
- Zet output regelaar op maximum
- Verbindt GEEN signal naar de ingang van de versterker, sluit die ingang kort (om brominstraling te voorkomen)
- Setup → Measurement** Voer in een **Reference resistor** waarde van **100 Ohm**
- Druk op het knopje **CAL** (calibrate = kalibreren) **zonder** dat je de linker ingang met de uitgang van de versterker hebt verbonden. Kies daarbij **Output volume (dB)** dusdanig dat de volumeschaal net niet rood wordt, maar geel-groen blijft.
- Verbindt nu de linker ingang met de uitgang van de versterker (die aan moet staan).
- Meting en interpretatie:** maak aantekeningen

